

Entlüftungsüberwachung:

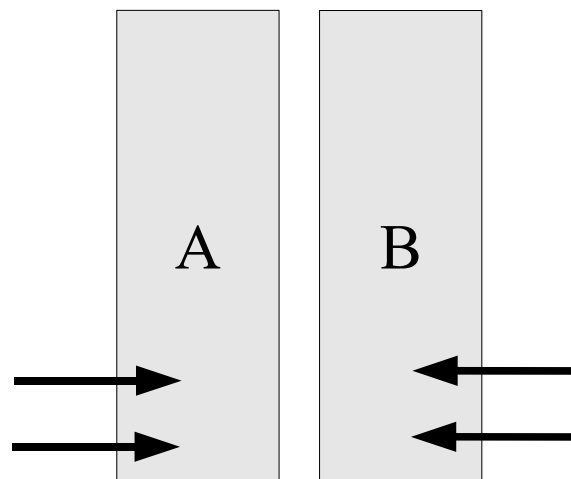
In einem biotechnischen Labor werden hohe Anforderungen an die Belüftung der Arbeitsplätze gestellt, daher gibt es zwei Entlüftungsschächte, die jeweils mittels zwei Sensoren überwacht werden. Sollten beide Belüftungsanlagen gleichzeitig ausfallen ist das Gebäude unverzüglich zu evakuieren. Es kommt jedoch öfters zu Störungen eines Sensors. Für diesen Zweck gibt es einen Beauftragten der diesen Sensor mittels eines "Reset" vor Ort warten kann.

Forderungen an die Anlage:

- Wenn beide Entlüftungen gestört sind ist die Evakuierung einzuleiten. Dies geschieht, indem der entsprechende Ausgang "E" gesetzt wird ($E = 1$).
- Fehlfunktionen sollen ermittelt werden und in einer Ausgangsvariable "F" angezeigt werden. Wenn in beiden Schächten eine Fehlfunktion eines Sensors auftritt soll der Beauftragte zuerst den einen und nachher den anderen zurücksetzen müssen.
- Um eine einfache Wartung zu ermöglichen soll in einer Variablen W ablesbar sein in welchem Schacht eine Störung aufgetreten ist. $W = 0$ für Schacht A und $W = 1$ für Schacht B.

Aufgabenstellung:

1. Stellen sie die Wahrheitstabelle für E, F und W dar. Dabei sollen möglichst viele Stellen mit X (= don't care belegt werden).
2. Realisieren sie eine minimale disjunktive Normalform für F und W.
3. Stellen sie die Funktion "F" ausschließlich mittels NAND-Gattern dar.



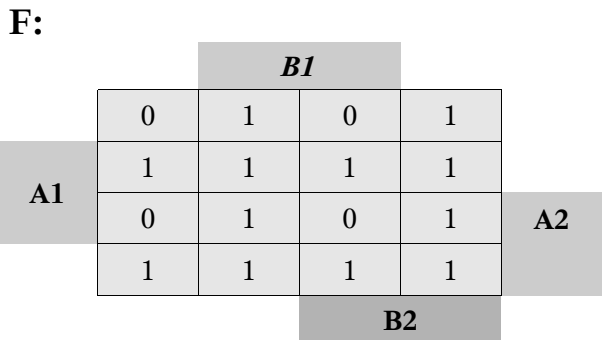
Die Sensoren von **A** werden **A1** und **A2** benannt. Ihre Zustände sind „0“ für keinen entdeckten Fehler und 1 für entdeckten Fehler – entsprechendes gilt auch für die Sensoren **B**. (= selbstgewählte Annahme!)

A1 ist das LSB in der Wahrheitstabelle, Fehlfunktionen in einem Sensor wurden orange hervorgehoben um den Überblick zu erleichtern. Bei Fehlfunktionen beider Sensoren wird die Variable **W** = 'X' gesetzt da es egal ist welchen der beiden man zuerst wartet. Negationen werden durch „!“ gekennzeichnet !

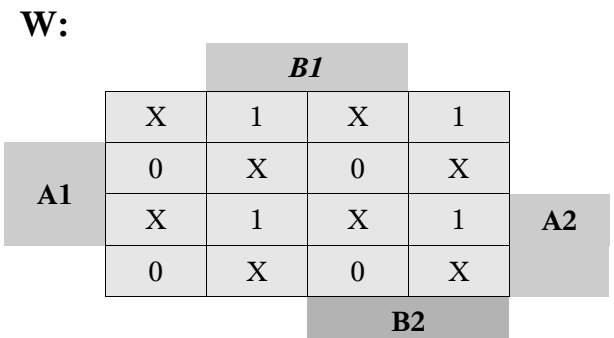
1) Wahrheitstabelle:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| A2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| B1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| B2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| F | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| W | X | 0 | 0 | X | 1 | X | X | 1 | 1 | X | X | 1 | X | 0 | 0 | X |

2) Realisierung von „F“ und „W“ mittel KV Diagramm:



Bilden von 4 4-Blöcken $F = (A1 \ \& \ !A2) \vee (!A1 \ \& \ A2) \vee (B1 \ \& \ !B2) \vee (!B1 \ \& \ B2)$



Bilden von 2 4-Blöcken $W = (B1 \ \& \ !B2) \vee (!B1 \ \& \ B2)$

3) Realisierung von „W“ mittels NAND:

$$F = !! [(B1 \ \& \ !B2) \vee (!B1 \ \& \ B2)] = ! [! ((B1 \ \& \ !B2) \ \& \ ! (!B1 \ \& \ B2))]$$